
Proiect

Ingineria reglării automate

1. Tema proiectului

Se consideră un proces modelat prin funcția de transfer:

$$G_p(s) = \frac{K_p}{(sT_{p1} + 1)(sT_{p2} + 1)(sT_{p3} + 1)} \quad (1)$$

Se cere să se realizeze o analiză comparativă a mai multor soluții privind proiectarea unui sistem de reglare automată care să respecte performanțele impuse: $e_{st} = 0$, $M_v \leq M_{v,max}$ și $t_s \leq t_{s,max}$. (Valorile impuse ale indicatorilor de performanță sunt date în tabel.) Pentru notarea timpului de stabilire se consideră banda de stabilitate de 2%.

Soluțiile impuse sunt:

- a) proiectarea unui regulator PID prin metode de cvasi-optimize: criteriul modulului standard sau varianta Kessler;
- b) metode experimentale de proiectare a reglatoarelor PID: metoda Ziegler-Nichols (a răspunsului la intrare treaptă);
- c) proiectarea unui sistem de reglare după stare.

Detalii privind cerințele:

1. Pentru fiecare soluție se vor realiza scheme Simulink și se vor nota performanțele obținute. Dacă este necesar, se vor ajusta suplimentar parametrii reglatoarelor până când sistemul de reglare respectă performanțele impuse.
2. Pentru fiecare lege de reglare obținută se vor determina ecuațiile cu diferențe necesare unei implementări numerice. Se va prezenta codul sursă al unui program de implementare a cel puțin unui regulator.

3. În capitolul de concluzii se va prezenta o comparație a performanțelor obținute, a efortului de proiectare și a altor aspecte considerate importante cu scopul de a argumenta alegerea unei soluții ca fiind cea mai potrivită pentru cazul considerat.

2. Indicații și recomandări

- a) Pentru proiectarea prin metode analitice (de qvasi-optim), la determinarea prin calcul a parametrilor regulatorului se vor considera modele simplificate ale procesului dat. Simplificările trebuie să fie argumentate. La simulări însă, se va utiliza funcția de transfer dată inițial.
- b) Pentru metoda experimentală, este necesară a procesare cât mai precisă a răspunsului procesului în circuit deschis la semnal de intrare de tip treaptă. Pentru acest lucru este indicat să se realizeze un program Matlab.
- c) Pentru proiectarea unui sistem de reglare după stare, se va determina inițial modelul în spațiul stărilor. Apoi se va evalua controlabilitatea și observabilitatea modelului obținut.
- d) La determinarea ecuațiilor cu diferențe, valoarea aleasă a perioadei de eșantionare se va argumenta.

3. Condiții pentru susținerea proiectului

- a) Proiectul va fi prezentat. Se vor adresa întrebări referitoare la noțiuni de bază și aspecte întâlnite în realizarea lui.
- b) Proiectul predat trebuie să conțină: documentul în format .doc/docx și .pdf, precum și schemele Simulink.
- c) Proiectul poate fi predat până în ultima săptămână de activități didactice, conform orarului activităților de proiect.

4. Condiții de redactare

Pentru redactare, se va folosi template-ul din acest document. Textul redactat va respecta stilurile de editare definite în acest fișier.

Relațiile se vor scrie folosind editorul de ecuații, păstrând setările implicite ale acestuia. Ecuațiile sunt inserate în tabele de o linie, cu bordurile șterse și numerotate, ca în exemplul următor:

$$G_p(s) = \frac{K_p}{sT_p + 1} \quad (2)$$



Figura 1. Model de editare pentru figuri și pentru textul explicativ.

Figurile și tabelele vor fi explicate și numerotate, ca în exemple.

Tabelul 1. Exemplu de tabel și textul explicativ .

Anexă. Datele de proiectare

Numărul temei proiectului și datele de proiectare sunt:

Tema nr.	Parametrii procesului				$M_{v,max}$	$t_{s,max}$	Student
	K_p	T_{p1}	T_{p2}	T_{p3}			
1	0.8	10	1	0.6	4%	6 s	Baștea DI. Silvia
2	1.1	10	1	0.8	5%	5 s	Boitan M. Andrei-Alexandru
3	1.2	8	0.6	0.2	2%	4 s	Brașoveanu GH. Gabriel
4	1.1	8	1	0.5	3%	6 s	Brașoveanu GH. Gheorghiță
5	0.7	12	0.5	0.2	0%	4 s	Bria I. Daniel
6	0.8	20	1	0.5	0%	6 s	Cârstoiu M. Vlad
7	0.8	12	1.2	0.6	0%	2 s	Duricu C. Vlad Ionuț
8	0.8	10	1	0.2	2%	2 s	Gal M. Octav-Ciprian

9	1.1	20	1	0.5	0%	6 s	Hîncu D. Andreea
10	1.2	12	1	0.2	2%	2 s	Jâpa GH. Tudor Ioan
11	0.8	10	0.6	0.5	4%	2 s	Laslău S.A. Benjamin Constantin
12	1.5	6	0.2	0.6	4%	3 s	Macovei I. Ioan Emil
13	1.4	10	1	0.5	5%	4 s	Mănoiu I. Andreea Gabriela
14	1.1	10	0.5	0.2	2%	3 s	Naciu C. Daniel Marius
15	0.7	10	1	0.5	3%	6 s	Naciu C. Ionuț Mugurel
16	0.8	8	1.2	0.6	0%	2 s	Oancea M. Alexandru Laurentiu
17	0.8	8	1	0.5	0%	2 s	Păun I. Vlad George
18	1.2	0.6	10	0.8	5%	3 s	Pirău D.I. Bogdan-Andrei
19	0.8	0.2	10	0.2	2%	4 s	Pocneț R.C. Eduard- George
20	1.5	1	8	0.5	3%	3 s	Preduş I. Filip Dimitrie
21	1.4	0.5	8	0.2	0%	6 s	Rădulescu I. Andrei Silviu
22	1.4	12	0.5	0.5	3%	3 s	Râpea N. Marian Claudiu
23	1.4	16	1.2	0.6	2%	3 s	Săcui V. Denisa Bianca
24	1.1	10	1.3	0.5	3%	4 s	Scânteie D. Ana Bianca
25	0.7	10	0.9	0.2	0%	3 s	Tăzlăoanu I. Dănuț Adrian
26	0.8	8	0.8	0.5	2%	6 s	Voica D. Alexandru Mihai
27	0.8	8	0.2	0.6	3%	2 s	Zaha I. Mihai Valentin
28	1.2	12	0.5	0.5	0%	2 s	Zamfir O.M. Răzvan Mihai
29	0.8	20	0.2	0.8	0%	3 s	Ardelean R.I. Răzvan Mitel
30	1.5	16	0.5	0.2	0%	4 s	Băcanu P. Horia Paulian
31	1.4	12	0.6	0.5	3%	6 s	Băicuș M. Andrei
32	1.5	10	0.2	0.8	0%	5 s	Bărbunțoiu D.A. Daniel
33	1.4	6	0.6	0.2	0%	4 s	Calaver D. Daniel
34	1.4	10	0.8	0.5	5%	6 s	Caragață I. Gabriel
35	1.4	10	0.2	0.2	2%	4 s	Călăvie V. Viorel
36	1.1	10	0.5	0.5	3%	6 s	Ciobotea A. Ioan Mădălin
37	0.7	8	0.2	0.6	0%	2 s	Conduraru GH. Gheorghită Mihai
38	1.5	8	0.5	0.1	3%	1 s	Conduraru GH. Vasile Alexandru
39	1	8	0.2	0.1	2%	2 s	Constantina VS. Vladimir Iulian
40	1.2	0.4	0.5	4	4%	2 s	Dinu C.A. Iulia Cristina
41	0.7	10	0.5	0.5	0%	3 s	Ene N.G. Tatiana Raluca
42	0.8	10	0.6	0.2	0%	3 s	Fătu I. Cristian Ioan
43	0.8	8	0.2	0.5	0%	4 s	Golea R. Elena Isabela

44	0.5	12	0.8	1	5%	2 s	Ilie Ș. Alexandru
45	1.1	16	0.2	1	2%	6 s	Lazăr L.D. Bogdan Norbert
46	0.9	5	0.5	0.6	3%	1 s	Leabu Cornea G. Radu
47	1	10	0.2	1	0%	6 s	Marin D. Alexandru Florin
48	0.5	8	0.5	0.5	3%	1 s	Mirodonie C. Ioana
49	1.2	8	0.2	1	2%	2 s	Nica I.F. Cătălin Alexandru Robert
50	0.5	12	0.5	1.2	3%	2 s	Ologu V. Adrian Mădălin
51	1.6	5	0.5	1	0%	1 s	Pandrea I. Monica Bianca
52	0.8	10	1	0.7	0%	2 s	Pletea P. Alexandru
53	0.5	12	0.5	0.2	2%	4 s	Simion M. George Alex
54	1.6	10	1	0.2	3%	2 s	Sion D. Denisa
55	0.6	10	1	0.6	0%	2 s	Toma L. Constantin Vlad
56	0.6	12	1.5	0.8	0%	6 s	Ulmeteanu I. Mihai Vlad
57	1.1	0.7	0.5	10	1%	3 s	Vasilcoi S. Andrei
58	1.2	6	0.8	0.6	3%	1 s	Basangeac ȘT. Alexandru
59	0.5	5	0.2	1	0%	2 s	Băjan O. Ovidiu-Mihai
60	1.2	5	0.5	0.5	3%	4 s	Boriceanu D.M. Anca Maria
61	0.9	24	1	0.8	0%	6 s	Bosie V. Georgiana Gabriela
62	1.4	8	0.4	0.5	2%	1 s	Brebeanu A. Suzana Ioana
63	0.4	10	0.5	0.2	3%	2 s	Chiper G. Cristian
64	1.2	12	0.6	0.4	3%	3 s	Coman S. Andreea Ștefania
65	3	0.3	0.4	14	0%	2 s	Diaconescu A. Paul-Mihai
66	4	0.2	0.5	16	1%	3 s	Guță GH. Alexandru Cătălin
67	1.4	0.4	0.2	8	3%	4 s	Iordache D.A. Andra Alexandra
68	1.6	0.6	8	0.3	3%	6 s	Iosub C. Loredana Ionela
69	2	0.5	8	0.2	2%	5 s	Lupu S.D.M. Tudor Șerban
70	0.4	0.6	0.4	10	1%	5 s	Malec F.I. Teodora
71	0.3	0.5	6	0.4	1%	4 s	Moldovan GH. Anca Georgiana Roxana
72	0.5	0.1	16	0.5	2%	7 s	Muscă I. Andra
73	1.5	6	0.2	0.6	4%	3 s	Ogrezeanu S. Iulian Alexandru
74	1.4	10	1	0.5	5%	3 s	Petrescu D.I. Radu Bogdan
75	1.1	10	0.5	0.2	2%	3 s	Rogoz C. Andreea Elena
76	0.7	10	1	0.5	3%	6 s	Romașcanu D. Claudiu
77	0.8	8	1.2	0.6	0%	2 s	Roșu M. Cosmin
78	1.2	12	0.5	0.5	1%	2 s	Sănduț C. Sebastian

Numele
Grupa

79	0.8	20	0.2	0.8	0%	3 s	Stoica V. Elena
80	1.5	16	0.5	0.2	1%	2 s	Tezi A.C. Cosmina Olimpia
81	1.4	12	0.6	0.5	3%	6 s	Văsie Șt. Cosmin
82	1.5	10	0.2	0.8	0%	4 s	Vlad M. Florin Nicolae
83	1.4	6	0.6	0.2	0%	2 s	Zamfir S. Elena Iulia